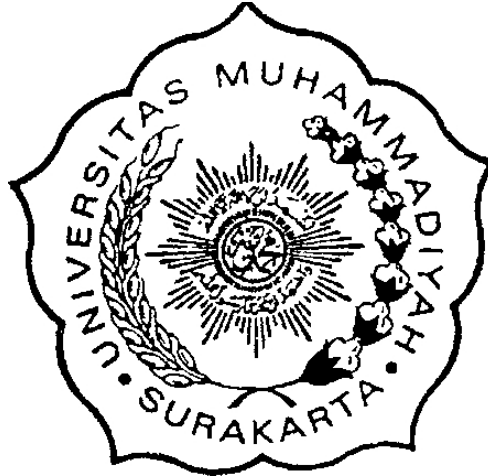


PROTOTIPE PENGISIAN AIR DALAM BOTOL KEMASAN BERBASIS ARDUINO



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

ARYO BAGASKORO

D400160028

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTIPE PENGISIAN AIR DALAM BOTOL KEMASAN
BERBASIS ARDUINO**

PUBLIKASI ILMIAH


oleh:

ARYO BAGASKORO

D400160028

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

 acc 13/7-21

Aris Budiman ST., M.T.

NIK. 885

HALAMAN PENGESAHAN

**PROTIPE PENGISIAN AIR DALAM BOTOL KEMASAN
BERBASIS ARDUINO**

OLEH

ARYO BAGASKORO

D400160028

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari jumat 23 juli 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji :

1. Aris Budiman, S.T, M.T

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Umar, S.T, M.

(Anggota I Dewan Penguji)

(.....)

3. Agus Supardi, S.T, M.T

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)



Dekan,

Kois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D

NIK. 892

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 23 juli 2021

Penulis



ARYO BAGASKORO

D400160028

PROTOTYPE PENGISIAN AIR DALAM BOTOL KEMASAN BERBASIS ARDUINO

Abstrak

Pengisian ulang air minum di depot umumnya memakai peralatan yang relatif modern, Proses pengisian air ke dalam botol masih secara manual. Operator menekan tombol untuk memulai pengisian dan memperhatikan level volume air selama proses pengisian. Hal tersebut kurang efisien dan akurasi volume air yang di isikan dalam botol akan berbeda dari botol satu dengan botol lainnya. Secara langsung, Konsumen dapat dirugikan karena volume air yang masuk ke botol tidak sama bahkan dengan operator yang sama. operator dirugikan jika volume air yang melimpah di rancang sebuah alat pengisian air dalam botol menggunakan tombol, lcd, dan pompa air yang terhubung dengan relay untuk melakukan pengisian air secara otomatis agar tidak ada yang dirugikan. Sistem pengisian air botol kemasan otomatis di rancang untuk meningkatkan efesiensi dan efektifitas pengisian air botol sehingga meminimalkan kerugian tersebut. Lalu menginputkan nilai volume (mili Liter/Liter) yang di inginkan melalui tombol dan di proses arduino untuk ditampilkan ke Lcd. Setelah volume di inputkan lalu tekan tombol start dan arduino memproses perintah untuk memulai pengisian botol, apabila pompa air on flow sensor mulai membaca volume air yang keluar dari pompa, volume air telah sesuai dengan volume yang diinputkan arduino memicu pompa untuk di off kan dan proses pengisian telah selesai. Hasil pengujian alat di peroleh kesimpulan bahwa alat dapat bekerja dengan baik sesuai yang di harapkan yaitu alat dapat mengisi air sesuai dengan keinginan menggunakan gelas ukur walaupun terkadang masih terjadi eror di bawah 2% karna pengukur aliran dengan tipe Yf-401 memiliki data sheet eror sensor sebesar 2%.

Kata Kunci: Pengisian botol kemasan, sensor *waterflow*, *Arduino*.

Abstract

Refilling drinking water at the depot generally uses relatively modern equipment. The process of filling water into bottles is still manually. The operator presses the button to start filling and pays attention to the water volume level during the filling process. This is less efficient and the accuracy of the volume of water that is filled in the bottle will be different from one bottle to another. Directly, consumers can be harmed because the volume of water entering the bottle is not the same even with the same operator. the operator is harmed if the volume of water is abundant in the design of a bottled water filling device using a button, lcd, and a water pump connected to a relay to fill water automatically so that no one is harmed. The automatic bottled water filling system is designed to increase the efficiency and effectiveness of bottled water filling so as to minimize these losses. Then input the volume value (milli Liters / Liters) you want via the button and the Arduino process to display it on the LCD. After the volume is inputted then press the start button and the Arduino processes the command to start filling the bottle, if the water pump on flow sensor starts reading the volume of water coming out of

the pump, the water volume has matched the volume inputted by the Arduino triggers the pump to be turned off and the filling process have been completed. The results of the tool testing concluded that the tool can work well as expected, namely the tool can fill water according to the desire to use a measuring cup, although sometimes error still occur below 2% because the flow meter with the Yf-401 type has a sensor error data sheet of 2%.

Keywords: Bottle filling, waterflow sensor, *Arduino*.

1. PENDAHULUAN

Air adalah salah satu sumber alam yang merupakan sumber kehidupan untuk semua makhluk hidup di bumi ini, tidak ada yang menyangkal bahwa air adalah kebutuhan penting dalam kehidupan manusia, tidak hanya untuk konsumsi, kebutuhan akan airnya juga mendukung banyak manusia. kegiatan. . Menurut Kodoatie, (2005) "air adalah bahan yang membuat hidup terjadi di Bumi." Untuk mengetahui air minum, itu menetapkan endapan air minum. Konten ulamp dikemas dengan galon

Proses dalam stasiun pengisian air minum umumnya masih dilakukan dengan menggunakan peralatan yang relatif modern, tetapi dalam proses pengisian air ke galon masih secara manual. Operator harus menekan tombol untuk pengisian daya. Itu tidak efisien dan juga dapat menyebabkan ketidakpastian volume air yang diisi pada galon. Secara otomatis, konsumen dapat dirugikan karena level volume air yang memasuki botol tidak sama bahkan dengan operator yang sama. Operator juga dirugikan jika volume airnya berlimpah.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dibuatlah alat pengisian minuman dalam botol kemasan berbasis arduino.prinsip kerja pengisian minuman dalam kemasan dengan cara menginputkan volume air (mL/Ltr) yang diinginkan melalui tombol dan diproses Arduino.

2. METODE

Pembuatan tugas akhir ini menggunakan beberapa metode antara lain sebagai berikut :

2.1 Studi Literatur

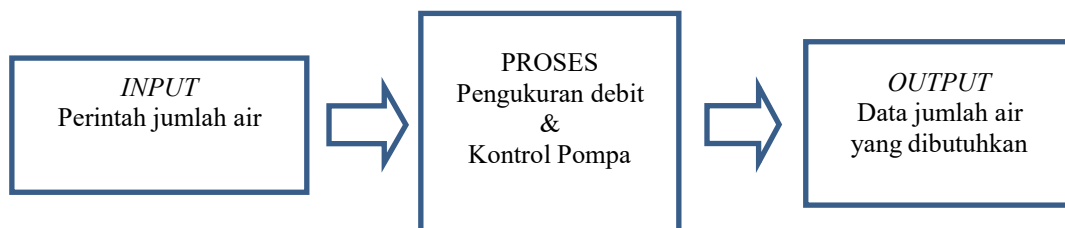
Studi literatur digunakan untuk memperoleh informasi, dasar teori yang diperoleh dari buku, internet, jurnal penelitian serta sumber referensi lainnya sebagai studi pustaka pembuatan tugas akhir.

2.2 Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh masukan dan tambaha pengetahuan dari dosen pembimbing dan pihak lain yang berpengalaman dalam bidang yang bersangkutan.

2.3 Perancangan Perangkat keras dan Software

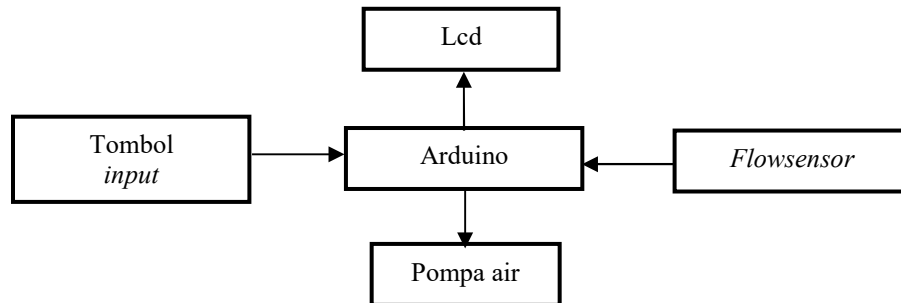
Merancang dan mendesain dalam bentuk perangkat keras dan software. Untuk memberikan gambaran bagaimana sistem bekerja dan memudahkan dalam pembuatan serta memperoleh hasil yang diinginkan yang tidak meleceng dari tujuan awal, maka dibuatlah diagram blok sistem pengisian minuman dalam botol yang sederhana, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran Umum Diagram Blok Sistem

Dari diagram blok tersebut dapat dijelaskan bagaimana sistem yang akan dibuat membutuhkan data berupa jumlah volume air yang dibutuhkan melalui tombol dan kemudian diproses arduino yang kemudian dipantau debitnya dari flowsensor. Selain itu juga diperlukan perangkat pompa air sebagai pemindah air dari penampungan kedalam botol. Setelah semua input sudah terpenuhi, diperlukan sistem pengendali yang dapat diatur untuk mengeksekusi perintah. Pada sistem pengisian air dalam botol, diperlukan sebuah pengendali (driver) yang bisa digunakan untuk mengaktifkan dan mematikan pompa air.

Berdasarkan pada Gambar 1, maka dibuatlah sebuah diagram blok sistem pengisian minuman dalam botol seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem pengisian minuman dalam botol

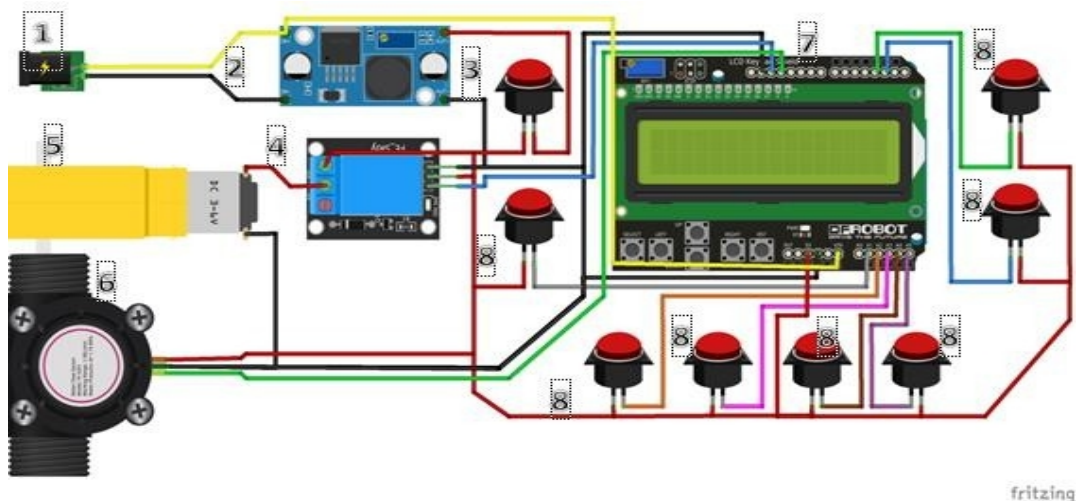
Berdasarkan diagram blok di atas dapat dijelaskan bahwa tombol digunakan untuk menginputkan jumlah nilai dan ke Arduino, jika tombol start ditekan maka Arduino akan memulai proses mengaktifkan pompa dan membaca debit air dari flowsensor. Terdapat sebuah blok rangkaian dengan Arduino sebagai sistem utama untuk mengontrol komponen komponen sistem. Dari sinilah semua proses kerja alat dilakukan, mulai membaca perintah, mengeksekusi perintah, dan mengirim kembali hasil perintah tersebut.

2.3.1 Perancangan Perangkat keras

Pembuatan perangkat keras terdiri atas beberapa blok rangkaian yang setiap fungsi yang sudah di atur sedemikian rupa, sehingga terbentuk sebuah sistem yang utuh dan dapat bekerja sesuai yang diinginkan. Berikut ini adalah komponen-komponen yang digunakan dalam proses perancangan perangkat keras,

1. Arduino Uno - 1 pcs
2. LCD 16x2 Shield – 1 pcs
3. Relay Modul
4. Tombol Push On – Push OFF – 1 pcs
5. Tombol Push On – 7 pcs
6. Flow sensor YF-S401 – 1 pcs
7. Pompa air DC 5V – 1 pcs
8. konverter LM2596 DC-DC
9. Adaptor

Desain perangkat keras yang dibuat sesuai dengan Gambar 3. di bawah ini dirancang

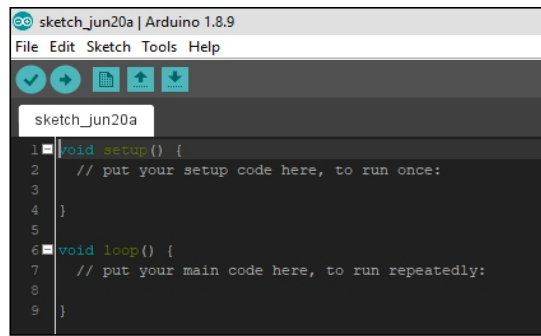


Gambar 3. *Wiring Diagram*

1. Adaptor
2. Konverter LM2596 DC-DC
3. Tombol *Push On-Off*
4. *Relay Modul*
5. Pompa Air DC 5v-1pcs
6. *Flow sensor* YF-S401
7. Lcd 16x2 Shield
8. Tombol *push on*

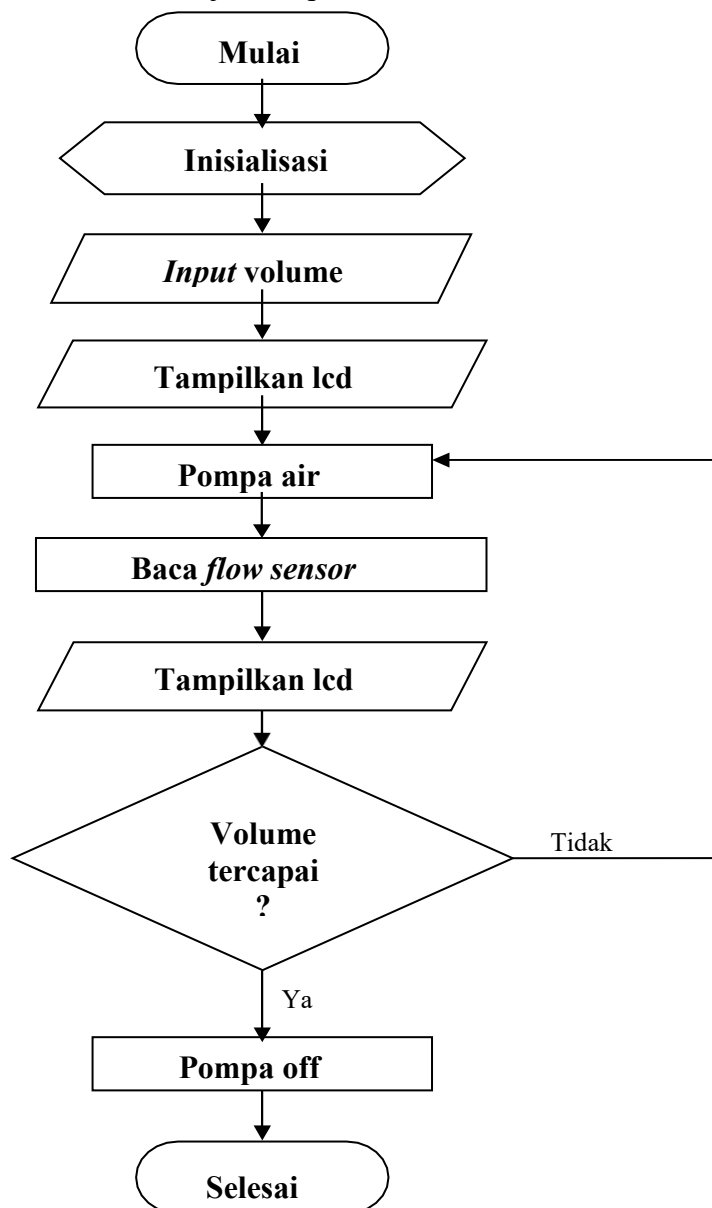
2.3.2 Perancangan Software

Perancangan *software* dalam tugas akhir ini menggunakan Arduino IDE walaupun berupa sistem minimum dapat dimasuki *script* program Arduino. Dengan menghubungkan beberapa pin, Vcc, dan Gnd IC ke Arduino maka *bootloader* dapat dilakukan. Adapun tampilan layar Arduino IDE seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan layar Arduino IDE

Rancangan program “pengisian minuman dalam botol kemasan berbasis arduino” dalam bentuk flowchart ditunjukkan pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Flowchart Program

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah membuat prototipe pengisian minuman kedalam botol kemasan berbasis Arduino seperti pada Gambar 6, maka dilakukan pengujian.



Gambar 6. Foto Perangkat Keras

3.1 Kalibrasi Pengujian *Flow Sensor*

Kalibrasi prototipe ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan alat dalam menghitung jumlah volume air yang dipompa. Kegiatan kalibrasi ini dilakukan dengan pengukuran dan pengamatan saat alat dioperasikan. Kegiatan pengukuran dilakukan dengan cara membandingkan volume air yang dipompa (*output*) pada gelas ukur terhadap bacaan volume dari *sensor flowmeter*.

3.1.1 Proses Kalibrasi *Sensor* :

Keterangan:

F = *flow pulse characteristic*

Flow pulse = penambahan waktu *falltime* dan *risetime*=0,4+0,18=0,22

Selisih *in-out* = nilai *set point* di kurangi nilai keluaran volume air pompa

Input = nilai *set point*/ nilai jumlah yang diinginkan

Karena 0,22 saat pengujian kurang akurat maka dilakukan pengujian dengan nilai di atas nilai agar dapat melakukan pengukuran secara akurat

Disini saya menggunakan nilai kalibrasi 0,220, 0,225, 0,230, 0,235, 0,240

Tabel 1. Pengujian *flow sensor* dengan nilai kalibrasi *F* = 0.220

<i>Set Point</i> (ml/Lt)	Pengujian	Volume Gelas Ukur	Selisih (<i>Set Point</i>- Volume)	<i>Error</i> (%)	Rata-Rata <i>Error</i>
400 mL	1	420	20	5	4,16%
	2	415	15	3,75	
	3	415	15	3,75	

Berdasarkan hasil tabel 1 pengujian dengan nilai *F* = 0.220 sebanyak 3 kali pada volume 400ml, hasil pengujian menunjukkan 3 data volume keluaran. Presentase *error* terbesarnya 5% pada pengujian ke-1. Perhitungan *error* pada pengujian tersebut adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Error (\%)} &= \frac{\text{selisih in} - \text{out}}{\text{input}} \times 100\% \\
 &= \frac{400 - 420}{400} \times 100\% \\
 &= 5\%
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Untuk perhitungan rata-rata *error* 3 kali percobaan:

$$\text{Rata - rata error (\%)} = \frac{\text{jumlah hasil percobaan}}{3} = \frac{12,5}{3} = 4,16\%
 \tag{2}$$

Tabel 2. Pengujian *flow Sensor* dengan nilai kalibrasi $F = 0,225$

<i>Set Point</i> (ml/Lt)	Pengujian	Volume Gelas Ukur	Selisih (<i>Set Point</i> - Volume)	<i>Error</i> (%)	Rata-Rata <i>Error</i>
400 mL	1	410	10	2,5	2,5%
	2	410	10	2,5	
	3	410	10	2,5	

Berdasarkan hasil tabel 2 Pengujian dengan nilai $F = 0,225$ sebanyak 3 kali, Pada pengujian dengan volume seting volume 400ml ini di peroleh nilai keluaran yang sama pada semua pengujian,

Perhitungan *error* pada pengujian tersebut adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Error (\%)} &= \frac{\text{selisih in} - \text{out}}{\text{input}} \times 100\% \\
 &= \frac{400 - 410}{400} \times 100\% \\
 &= 2,5\%
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Untuk perhitungan rata-rata *error* 3 kali percobaan:

$$\text{Rata - rata } \textit{error} \text{ (\%)} = \frac{\text{jumlah hasil percobaan}}{3} = \frac{7,5}{3} = 2,5\%
 \tag{4}$$

Tabel 3. Pengujian *flow sensor* dengan nilai kalibrasi $F = 0,230$

<i>Set Point</i> (ml/Lt)	Pengujian	Volume Gelas Ukur	Selisih (<i>Set Point</i> - Volume)	<i>Error</i> (%)	Rata-Rata <i>Error</i>
400 mL	1	400	0	0	0%
	2	400	0	0	
	3	400	0	0	

Berdasarkan hasil tabel 3 Pengujian dgn nilai $F = 0,230$ sebanyak 3 kali pada volume 400ml, Pada pengujian ini sama sekali tidak terjadi error atau erornya 0%. Perhitungan error pada pengujian tersebut adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Error (\%)} &= \frac{\text{selisih in} - \text{out}}{\text{input}} \times 100\% \\
 &= \frac{400 - 400}{400} \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

Untuk perhitungan rata-rata *error* 3 kali percobaan:

$$\text{Rata - rata } \textit{error} (\%) = \frac{\text{jumlah hasil percobaan}}{3} = \frac{0}{3} = 0\%
 \tag{6}$$

Tabel 4. Pengujian *flow sensor* dengan nilai kalibrasi F = 0,235

<i>Set Point</i> (ml/Lt)	Pengujian	Volume Gelas Ukur	Selisih (<i>Set Point</i>- Volume)	<i>Error</i> (%)	Rata-Rata <i>Error</i>
400 mL	1	400	0	0	3,3%
	2	380	20	5	
	3	380	20	5	

Berdasarkan hasil tabel 4 Pengujian dgn nilai F = 0,235 sebanyak 3 kali pada volume 400ml, hasil pengujian menunjukkan 3 data volume keluaran. Presentase akurasi terbesar 5% pada pengujian ke-2,3. Perhitngan error pada pengujian tersebut adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Error (\%)} &= \frac{\text{selisih in} - \text{out}}{\text{input}} \times 100\% \\
 &= \frac{400 - 380}{400} \times 100\% \\
 &= 5\%
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

Untuk perhitungan rata-rata *error* 3 kali percobaan:

$$\text{Rata - rata } \textit{error} (\%) = \frac{\text{jumlah hasil percobaan}}{3} = \frac{10}{3} = 3,3\%
 \tag{8}$$

Tabel 5. Pengujian *flow sensor* dengan nilai kalibrasi $F = 0,240$

<i>Set Point</i> (ml/Lt)	Pengujian	Volume Gelas Ukur	Selisih (<i>Set Point</i>- Volume)	<i>Error</i> (%)	Nilai <i>Error</i>
400 mL	1	370	30	7,5	7,5
	2	370	30	7,5	
	3	370	30	7,5	

Berdasarkan hasil tabel 5 Pengujian dgn nilai $F = 0,240$ sebanyak 3 kali pada volume 400 ml, hasil pengujian menunjukkan 3 data volume keluaran yang sama setiap pengujiannya. Perhitungan presentase *error* pada tabel 5 persamaanya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Error (\%)} &= \frac{\text{selisih in} - \text{out}}{\text{input}} \times 100\% \\
 &= \frac{400 - 370}{400} \times 100\% \\
 &= 7,5\%
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

Untuk perhitungan rata-rata *error* 3 kali percobaan:

$$\text{Rata - rata } \textit{error} \text{ (\%)} = \frac{\text{jumlah hasil percobaan}}{3} = \frac{22,5}{3} = 7,5\%
 \tag{10}$$

3.2 Pengamatan dan Pengujian

Setelah dilakukan kalibrasi dengan nilai 0,220, 0,225, 0,230, 0,235, 0,240 maka diambil kesimpulan dengan melakukan pengujian sebanyak 3 kali dan diambil rata-rata yang terendah nilai *error* nya maka di ambil nilai kalibrasi 0,230 karna nilai *error* mendekati 0%.

Tabel 6. Pengamatan dan Pengujian

<i>Set Point</i> (ml/Lt)	Pengujian	Volume Gelas Ukur	Selisih (<i>Set Point</i>- Volume)	<i>Error</i> (%)	Rata-Rata <i>Error</i> (%)
100 mL	1	100	0	0	0%
	2	100	0	0	
	3	100	0	0	

250 mL	1	250	0	0	1,33%
	2	240	10	4	
	3	250	0	0	
500 mL	1	500	0	0	0,66%
	2	510	10	2	
	3	500	0	0	
750 mL	1	750	0	0	1,66%
	2	770	20	2,5	
	3	770	20	2,5	
1 Lt	1	1	0	0	0%
	2	1	0	0	
	3	1	0	0	

Pembacaan flow sensor memiliki presentase 2% bisa disimpulkan nilai eror nya bisa melebihi volume atau kurang dari volume takaran karna memiliki eror 2%, maka jika nilai volume kurang dari 2% masih di anggap normal.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap “Pengisian air dalam botol kemasan berbasis Arduino”, maka dapat disimpulkan sebagai berikut,

1. Telah berhasil dirancang prototipe pengisian air kemasan.
2. Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa alat sudah bisa bekerja dengan baik dalam proses pengisian dan pembatasan volume isiannya.
3. Dalam pengujian akurasi, alat ini memiliki eror rata-rata sebesar 1,66% sehingga masih bisa ditingkatkan lagi nilai keakurasiannya untuk pengembangan ke depan

4.2 Saran

Dalam pembuatan sistem “Pengisian air dalam botol kemasan berbasis arduino” ini masih terdapat banyak kekurangan. Saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Pengembangan prototipe selanjutnya dapat dibuat desain sebagai setasiun pengisian air minum umum.
2. Penambahan *sensor level* air, untuk menjaga ketersediaan air pada bak

tampungannya.

3. Penambahan alarm sebagai penanda setelah pengisian air selesai.
4. Penambahan *conveyor* jika dipergunakan untuk skala industri pengisian air dalam kemasan
5. Pengembangan selanjutnya dapat dibuat alat dengan pompa yang tidak cepat panas karena apabila panas volume air akan tersendat
6. Pengembangan selanjutnya dapat diganti *flow sensor* dengan *flow sensor* yang memiliki *error* yang lebih sedikit

PERSANTUNAN

Penulis berterima kasih kepada dosen dan rekan-rekan sekalian yang telah berkenan meluangkan waktu serta mencurahkan tenaga dan pikiran untuk membantu dan membimbing penulis selama pengerjaan tugas akhir dari awal sampai akhir, khususnya kepada :

1. Allah Subhanallahu Wata'alla yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah- Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Orang tua yang tersayang, yang selalu mendukung dalam keadaan apapun.
3. Keluarga besar, yang selalu memberikan motivasi.
4. Bapak Umar ,ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
5. Bapak Aris budiman ,ST, MT selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalumemberikan arahan dan bimbingan.
6. Teman-teman yang selalu membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir sehinggadapat terselesaikan.
7. Teman-Teman seangkatan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, A. K., Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2021). Alat Pengisian Air di Botol Menggunakan Arduino. In *Seri Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika* (Vol. 5, No. 1).
- ISRA, N. H. (2014). *RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL OTOMATISPENGISIAN GALON PADA DEPOT AIR MINUM ISI*

ULANG BERBASIS SENSOR WATER FLOW DENGAN KENDALI PID
(Doctoral dissertation, Universitas Andalas).

Litha, A., & Lumembang, C. (2018, December). Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pengisian Ulang Air Galon. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*.

Setiawan, Hasbi Ade, and Tri Rijanto. "Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Arduino Uno dengan Sensor Load Cell." *JURNAL TEKNIK ELEKTRO* 8.3 (2019).

Tanjung, J. (2016). *Rancang Bangun Pengisian Galon Air Minum Otomatis Dengan Menggunakan Arduino* (Doctoral dissertation).